

サファイア基板分割のためのレーザー照射における最適条件の検討

Examination of the optimum condition for laser irradiation for sapphire substrate singulation

池田 研一¹⁾ 中南 友佑¹⁾ 西村 昭彦²⁾ 島田 幸洋²⁾

Kenichi IKEDA Yusuke NAKAMINAMI Akihiko NISHIMURA Yukihiko SIMADA

¹⁾株式会社オプト・システム ²⁾日本原子力研究開発機構

将来シリコン基板の代替になると言われているサファイア基板を分割するための、デブリや熱影響の低減できるレーザー照射条件の検討を行い、フェムト秒レーザーの優位性を検証した。

キーワード：サファイア基板、分割、デブリ、熱影響、フェムト秒レーザー

1. 目的：現在レーザースクライバー用レーザー発信器として主流となっているUVナノ秒レーザーにより、光デバイス用サファイア基板の分割には生産プロセスとして満足できる品質が得られている。しかし、将来シリコン基板の代替としてサファイア基板が一般的に用いられるためには、照射の際に発生するデブリや熱影響のより一層の低減が必要である。そのため、今回はフェムト秒レーザーを用いて照射条件の最適化及び分割結果の観察を行った。

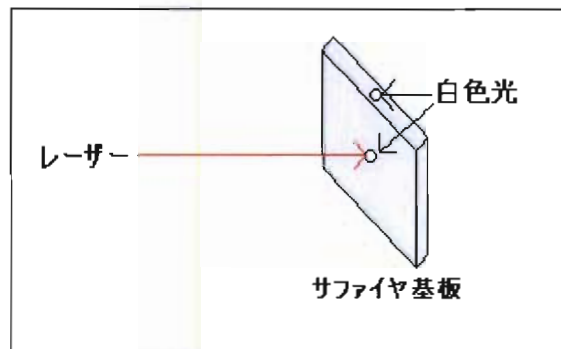
2. 方法：サファイア基板にフェムト秒レーザーで分割のための溝入れを行った。表面のデブリ状態を観察した後、ブレイキング装置で切断を行い、断面の状態を観察した。

最適照射条件は以下の通りであった。

パワー=1mW、カットスピード=100um、使用レンズ=40倍

パルス幅=200fs、周波数=10Hz、波長=800nm

3. 研究成果：フェムト秒レーザーにてサファイア基板に分割溝を入れる際の、最適な焦点位置を見出すことが出来た。下図の様にレーザー照射線上にサファイア基板端面を合わせて、基板を焦点方向に前後させると、端面上で白色光が観察されるレーザー焦点位置があり、この焦点位置で基板を上下に動かして溝入れを行うと、傷幅が狭くかつ深い、割断に最適な溝を入れることが出来た。



またここで観察されるレーザー焦点位置を基板の裏面に合わせることで、レーザーによる溝を従来のレーザー照射面側ではなく、照射裏面側に入れることができた。観察の結果、裏面側に焦点を合わせて照射した場合、基板表面のデブリや熱影響に関して著しい改善が見られた。

4. 結論・考察：今回の研究により見出されたフェムト秒レーザーのサファイア基板に対する焦点の合わせ方を用いて、裏面側に焦点を合わせた溝入れを行うと、基板表面におけるデブリの発生や熱影響を著しく改善できることが分かった。今後は基板固定方法の改善や光学系の最適化によるレーザースポット形状の改善を図り、生産プロセスへの展開を進めて行きたい。

5. 引用(参照)文献等：無し